

механизма работоспособен, i -й компонент равен 0, если элемент механизма отказал)².

Руководствуясь вышеизложенными принципами, можно составлять программы на разных машинных языках.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

1. В структуре изучаемых объектов преподаватель должен находить определенные закономерности (в нашем случае закономерность проявления неисправностей), это будет способствовать успешному решению прикладных задач.

2. Структуру прямой связи надо строить таким образом, чтобы показать эти закономерности, чтобы при решении прикладных задач у студентов сформировать умения и навыки обобщенных действий.

3. Наглядные пособия для изучения конструкций техники целесообразно разрабатывать на основе закономерностей проявления исправных и неисправных состояний механизмов.

4. Практика показывает, что формирование общих понятий происходит более успешно на базе изучения конкретных.

¹ См.: Основные направления перестройки высшего и среднего специального образования в стране. М.: Политиздат, 1988.

² См.: Техническая диагностика/Под ред. П. П. Пархоменко. М.: Наука, 1972. 368 с.

Г. Н. СТАЙНОВ

Московский институт инженеров
сельскохозяйственного производства

АКТИВИЗАЦИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ КУРСОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

В целях реализации основных положений перестройки высшего и среднего специального образования в стране особое внимание должно быть уделено учебно-методической работе преподавателя. Эта работа сосредотачивается на решении задач повышения уровня подготовки специалистов путем комплексного подхода к улучшению качества преподавания, совершенствовании содержания обучения, сочетании различных организационных форм, методов и приемов обучения. Одним из направлений работы является своевременное отражение в содержании образования достижений науки, техники, передового опыта, уточнение квалификационных характеристик, а также улучшение методического руководства самостоятельной работой студентов.

Важная роль в подготовке инженера-педагога принадлежит курсовому проектированию. Курсовое проектирование способствует закреплению, углублению, систематизации и обобщению знаний, полученных студентами в теоретических вопросах, применению этих знаний для формирования умений и навыков комплексного решения организационных, технических (конструкторских и технологических), экономических, экологических и других задач применительно к специальности будущих инженеров-педагогов.

Большое значение имеет курсовое проектирование для развития творческих способностей, технического мышления, воспитания культуры умственного труда, навыков самостоятельной работы. Активизацию творческой деятельности предлагается проводить через содержание, формы и методы учебного проектирования. Покажем это на примере выполнения проекта по курсу «Детали машин», который завершает общетехническую подготовку и образует фундамент для профессиональной подготовки инженера-педагога.

Курс «Детали машин» способствует творческому применению знаний в деятельности преподавателя, так как детали машин общего назначения используются во всех машинах, изучаемых в специальных дисциплинах, преподавать которые будут выпускники инженерно-педагогического факультета.

Необходимо учитывать, что курсовое проектирование рассматривается как часть учебного процесса и имеет триединую функцию: дидактическую (учебно-познавательную), развивающую и воспитательную.

После изучения курса «Детали машин» студенты должны: **видеть** основные тенденции развития советского машиностроения, перспективы разработки новейших конструкций машин, новых материалов, современной технологии изготовления деталей;

знать основы теории, методы расчета и конструирования деталей машин общего назначения;

иметь навыки расчета деталей машин по всем критериям работоспособности, пользования стандартами и справочниками;

уметь выбрать машиностроительные материалы, рассчитать детали на все виды деформаций по соответствующим условиям прочности и по другим критериям работоспособности; сконструировать сборочную единицу и деталь, выполнить чертежи;

уметь организовать выполнение конструкторской документации в соответствии с проектным заданием, внедрение достижений теории в практику, применение стандартизованных и унифицированных деталей и сборочных единиц;

на основе творческой деятельности вырабатывать панорамное мышление, смелый творческий подход к решению нестандартных задач, способность к созданию новых конструкций машин, новых принципов действия рабочих органов машин и т. д.

В целях активизации деятельности студентов в содержание курсового проекта внесены задания на проектирование новых видов зубчатых передач, в частности волновых. Разработаны задания на конструирование коробок перемены передач. Включен экономический расчет редуктора на надежность. Это внесение новых элементов органично вписывается в предлагаемую ниже структуру и содержание расчетно-пояснительной записки.

ВВЕДЕНИЕ

Содержит задание на проектирование, алгоритмический линейно-разветвленный график работы, содержание и объем проекта, описание объекта проектирования (краткую характеристику, устройство, назначение и принцип работы редукторной установки и всех сборочных единиц, входящих в состав привода).

Глава 1. КИНЕМАТИЧЕСКИЙ И СИЛОВОЙ РАСЧЕТ ПРИВОДА

1.1. Определение общего КПД привода, расчет потребной мощности, выбор электродвигателя.

1.2. Определение общего передаточного числа приводной установки и разбивка его по ступеням.

1.3. Определение мощности, частоты вращения и вращающего момента для каждого вала передач привода.

Глава 2. РАСЧЕТ РЕМЕННЫХ И ЦЕПНЫХ ПЕРЕДАЧ

Приводится полный расчет одной из передач (плоскоременной, клиноременной, поликлиновым или зубчатым ремнем, роликовой или зубчатой цепью) с гибкой связью в соответствии с заданием.

Глава 3. РАСЧЕТ ЗУБЧАТЫХ И ЧЕРВЯЧНЫХ ПЕРЕДАЧ

Осуществляется полный расчет передач редуктора (цилиндрической прямозубой или косозубой, шевронной, конической или червячной, планетарной или волновой — в соответствии с заданием) или КПД.

Глава 4. РАСЧЕТ ВАЛОВ ШПОНОЧНЫХ И ШЛИЦЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Составляются схемы нагружения валов (силами, действующими в зацеплении, и консольными нагрузками на входной и выходной валы), задаются межопорными расстояниями, определяются реакции опор, строятся эпюры изгибающих и крутящих моментов, осуществляется эскизная компоновка валов с предварительным выбором подшипников, проводится расчет валов на статическую прочность и в двух-трех предположительно опасных сечениях каждого вала — проверочный расчет на усталостную прочность. Подбираются по ГОСТу и проверяются на прочность шпоночные (или шлицевые) соединения.

Глава 5. ПОДБОР ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Обосновывается выбор подшипников качения по типу, решается вопрос конструктивного оформления опор, производится расчет подшипников по динамической грузоподъемности, по заданному расчетному ресурсу, кратному сроку службы всего редуктора.

Глава 6. КОНСТРУИРОВАНИЕ КОРПУСА РЕДУКТОРА

Излагаются требования к конструкции корпусов и обоснование принятых размеров; осуществляются выбор стандартных элементов для заливки и слива масла, измерения уровня масла, вентиляции картера; выбираются болты, винты и штифты для соединения частей корпуса между собой и крепления корпуса к раме.

Глава 7. СИСТЕМА СМАЗЫВАНИЯ, ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ И ПОРЯДОК СБОРКИ И РАЗБОРКИ РЕДУКТОРА

Производится выбор масла и определяется количество смазки, решается вопрос о системе смазывания зубчатых зацеплений подшипниковых узлов, конструкции уплотнений. Производится тепловой расчет редуктора и в случае необходимости обосновывается применение дополнительных средств охлаждения (оребрения корпуса, установка вентилятора для внешнего обдува или змеевика с охлаждающей жидкостью для охлаждения масла в картере и т. п.). Описывается также процесс сборки и разборки редуктора.

Глава 8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МУФТЫ

Описываются назначение муфты, требования к ее конструкции; обосновывается выбор места для ее установки. Выбирается стандартная муфта с последующей проверкой ее элементов на прочность или проектируется нестандартная муфта со всеми необходимыми расчетами (болтов, винтов, шпонок, штифтов, пружин и т. п.).

Глава 9. КОНСТРУИРОВАНИЕ РАМЫ (ПЛИТЫ) И РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТНЫХ БОЛТОВ

Излагаются требования, предъявляемые к конструкции рамы (плиты), обосновывается принятое решение по форме и соотношению размеров рамы или плиты, производится расчет на прочность болтов крепления редуктора к раме (плите) и болтов крепления рамы (плиты) к фундаменту.

Глава 10. ВЫБОР ПОСАДОК, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И РАСЧЕТ НА НАДЕЖНОСТЬ

10.1. Выбор посадок. Назначаются посадки для подшипников, полумуфт, зубчатых колес, шкивов, звездочек, стаканов в корпусе редуктора, крышек подшипников, распорных втулок, шпонок на валах и в ступицах, венцов червячных колес на колесные центры и т. д.

10.2. Техничко-экономический расчет. Предусматривается соответствие конструкций экономическим требованиям (снижение массы деталей путем назначения обоснованных запасов прочности, применение сравнительно дешевых материалов, упрощение форм деталей, выбор точности и шероховатости поверхностей в пределах допускаемых значений, наиболее полное использование стандартных и унифицированных деталей). Предусматривается, по возможности, постановка муфт на быстроходных валах (меньше крутящий момент — меньше габариты муфты).

Передаточное число редуктора разбивается по ступеням с учетом получения наименьших габаритов редуктора. Подсчитывается стоимость спроектированной установки (на редукторы, электродвигатели, муфты имеются оптовые цены. Стоимость рамы нельзя узнать из прейскуранта, поэтому для нее можно составить калькуляцию себестоимости).

10.3. Техника безопасности. Излагаются основные мероприятия и требования, которые необходимо провести и вы-

полнить при эксплуатации и техническом обслуживании редукторной установки.

10.4. Расчет надежности редуктора. Все детали редуктора разбиваются на группы по срокам службы. Основным является срок службы наиболее быстроизнашивающихся элементов. Расчетные сроки службы других групп принимаются кратными этому сроку. Срок службы всего редуктора указывается в задании на проектирование. Численным показателем проектной надежности редуктора принимается вероятность безотказной работы редуктора в период между двумя ремонтами, которая определяется на основе нормативных вероятностей безотказной работы принятых групп деталей (подшипников, зубчатых колес, валов, гнезд подшипников).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ) ПО ПРОЕКТУ

В конце пояснительной записки делаются выводы о значении проекта, о приобретении навыков в расчетах и конструировании; оценивается спроектированная установка в целом и отдельные сборочные единицы по сравнению с существующими подобными конструкциями, степень их стандартизации и унификации; отмечается необходимость использования при курсовом проектировании технических журналов, научных статей, новейших достижений науки, техники и передовой практики, а также использование новых конструкционных материалов, прогрессивных технологических процессов, новых методик расчетов; обосновываются принятые при разработке технические и технико-экономические решения; приводятся рекомендации путей совершенствования конструкций. Особо отмечаются вопросы, решение которых требовало творческой инициативы в процессе работы над курсовым проектом.

Для повышения эффективности работы студентов осуществляется текущий систематический контроль выполнения проекта с помощью алгоритмического линейно-разветвленного графика (рисунок).

Весь материал курсового проекта разбит на этапы, которые распределены по неделям текущего семестра. Курсовое проектирование проходит параллельно с чтением лекций. После выдачи на второй неделе занятий задания на курсовое проектирование каждый студент вычерчивает себе вышеприведенный график. В соответствии с учебным планом и расписанием еженедельно в каждой группе проходит одно практическое занятие и две лекции на потоке, а также консультация для каждой груп-

пы в удобное для нее время. Поскольку на каждую неделю имеется определенный объем работы, то во время консультации на графике отмечается ее выполнение или невыполнение: если кружок затушевывается красным цветом, работа сделана в срок, если синим — не в срок. После выполнения курсового проекта график подшивается к пояснительной записке, поэтому к защите проекта хорошо видна систематичность, ритмичность работы студента, что, наряду с другими условиями и требованиями к защите проекта (к докладу, ответам на вопросы членов комиссии, к качеству чертежей, пояснительной записки и расче-

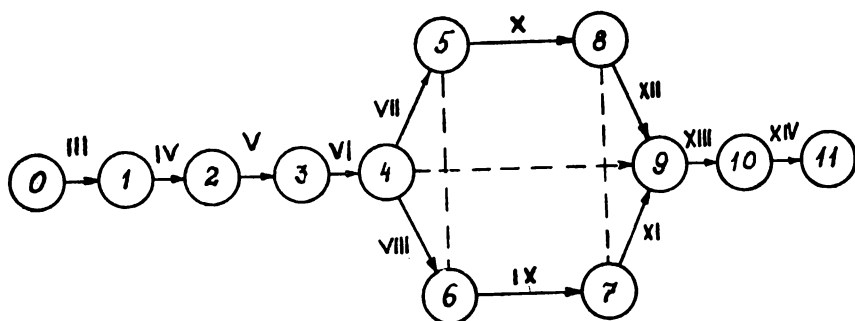


График выполнения курсового проекта:

0 — задание на курсовой проект получено; 0—1 — ознакомление с заданием, подбор литературы; 1—2 — выбор электродвигателя и кинематический расчет привода; 2—3 — расчет передачи гибкой связью (ременной или цепной); 3—4 — расчет зубчатой (или червячной) передачи; 4—5 — расчет валов и подшипников; 4—6 — эскизная компоновка редуктора (на миллиметровке); 6—7 — выполнение сборочного чертежа редуктора; 5—8 — выполнение рабочих чертежей деталей; 7—9 — сборочный чертеж муфты (или рамы); 8—9 — чертеж общего вида приводной установки; 4—9 — продолжение расчетов (экономического; расчета надежности; расчета болтов крепления редуктора к раме; рамы к фундаменту и др.); 9—10 — окончательное оформление пояснительной записки; 10—11 — подготовка к защите и защита проекта; 11 — оценка, полученная при защите проекта. Римские цифры обозначают номера недель, арабские — этапы проекта.

тов), влияет на оценку. Об этом студенты предупреждаются при выдаче задания на проектирование.

При работе по такой системе восемьдесят процентов студентов успешно защищают курсовой проект в течение основного срока защиты. График защиты проекта вывешивается сразу же после выдачи задания в начале семестра. Для стимулирования самостоятельной работы студентов при выдаче задания ставится условие, что при качественном выполнении десять первых курсовых проектов будут приняты досрочно с оценкой «отлично».

Хотелось бы отметить, что при выдаче задания на курсовое проектирование учитывается индивидуальный подход при групповом обучении. Задания подбираются с учетом способностей,

исходного уровня знаний студентов, которые выявляются в процессе теоретических и практических занятий. Причем применяется в некоторой степени исследовательский метод проблемного обучения, так как в заданиях предусматриваются разнообразные проблемные задачи. Это активизирует отстающих студентов, пробуждая у них интерес к творческой деятельности. Повышается активность и у сильных студентов, поскольку им предъявляются более сложные и интересные задачи, требующие выдумки, оригинальных решений. Часть студентов разбивается на бригады от трех до пяти человек. Каждой бригаде выдается одна тема. Один из студентов назначается старшим («ведущим конструктором»). Чтобы проекты не были идентичными, задаются различные цифровые данные и конструктивные особенности.

Таким образом, четкая организация курсового проектирования способствует: всемерной интенсификации учебного процесса, активизации познавательной деятельности студентов, применению форм и методов активного обучения, повышению прочности усвоения студентами программного материала и развитию их творческих способностей.

А. И. ВЛАДИМИРОВ, С. Т. КОСЕНКО

Всесоюзный институт повышения квалификации
инженерно-педагогических работников профтехобразования

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «ЭКОНОМИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Возрастание роли экономического образования подчеркивается в постановлении «О перестройке системы политической и экономической учебы трудящихся»¹. В нем отмечена необходимость соединения массовой экономической и профессиональной учебы, включения ее в государственную систему повышения квалификации и переподготовки кадров. С этой целью предстоит усилить взаимосвязи изменения квалификационных рядов, классности, а также должностных перемещений и оплаты труда работников как с уровнем профессиональной подготовки, так и с эффективностью практического применения экономических знаний. Намечено внести в квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих и в ЕТКС дополнения, определяющие для работников каждой категории необходимый уровень экономических знаний.